

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-123242

(43)Date of publication of application : 26.04.2002

(51)Int.Cl.

G09G 5/00

G09G 3/20

G09G 5/38

H04N 5/66

(21)Application number : 2000-316126

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 17.10.2000

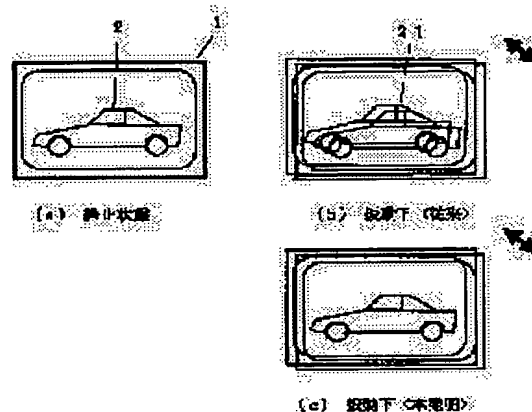
(72)Inventor : TOKITA TOSHIKI

(54) IMAGE DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image display device which can reduce worsening of image visibility by moderating image blur of a display image due to vibration or rapid position change of the display device body and also can reduce asthenopia in the image display device used in a vehicle such as an automobile, and electric car, a ship and a passenger airplane or under outdoor strong wind or the like.

SOLUTION: The image display device is distinguished by providing the device main body with a means for suppressing worsening of image visibility by moderating image blur of the display image caused by vibration of the image display device main body.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-123242
(P2002-123242A)

(43) 公開日 平成14年4月26日 (2002.4.26)

(51) Int.Cl. ⁷		識別記号	F I		テ-マ-ト* (参考)
G 0 9 G	5/00	5 5 0	C 0 9 G	5/00	5 5 0 C 5 C 0 5 8
	3/20	6 6 0		3/20	6 6 0 E 5 C 0 8 0
	5/38			5/38	Z 5 C 0 8 2
H 0 4 N	5/66		H 0 4 N	5/66	B

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-316126 (P2000-316126)

(22) 出願日 平成12年10月17日 (2000.10.17)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 錦田 才明

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(74) 代理人 100094466

弁理士 友松 英爾

Fターム (参考) 5C058 AA06 AA11 AA18 BA35

5C080 BB05 DD01 JJ01 JJ02 JJ04

JJ06

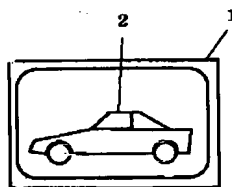
5C082 AA21 CA81 CB01 CB03 MM10

(54) 【発明の名称】 画像表示装置

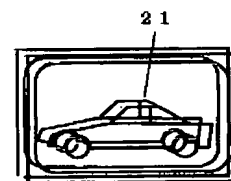
(57) 【要約】

【課題】 自動車、電車、船舶、旅客機等の乗物の中、もしくは屋外強風下等で使用される画像表示装置において、該表示装置本体の振動もしくは急激な位置変動による表示画像の画像ぶれを緩和し画像視認性悪化を軽減すると共に、眼精疲労を低減することが可能な画像表示装置の提供。

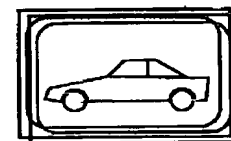
【解決手段】 画像表示装置本体の振動に対し、該振動に起因して発生する表示画像の画像ぶれを緩和し画像視認性悪化を抑制する手段を有することを特徴とする画像表示装置。



(a) 静止状態



(b) 振動下 (従来)



(c) 振動下 (本発明)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像表示装置本体の振動に対し、該振動に起因して発生する表示画像の画像ぶれを緩和し画像視認性悪化を抑制する手段を有することを特徴とする画像表示装置。

【請求項2】 画像表示装置本体の振動に対し、該振動に起因して発生する表示画像の画像ぶれを緩和し画像視認性悪化を抑制する手段を有することを特徴とする乗物用画像表示装置。

【請求項3】 実写型あるいは投影型の画像表示装置であって、画像表示装置本体の振動あるいは変位を検知する振動検知手段、振動検知手段からの信号により画像位置補正量を計算する演算部、演算部からの画像位置補正量と元画像の信号を足し合わせて画像信号を生成する画像信号生成手段、画像を表示する画像表示手段、及びこれら各部を制御するコントローラ部を有する請求項1又は2記載の画像表示装置。

【請求項4】 投影型の画像表示装置であって、画像表示装置本体の振動あるいは変位を検知する振動検知手段、振動検知手段からの信号により画像位置補正量を計算する演算部、演算部からの画像位置補正量を元に投影光路を変化させる画像位置補正手段、及びこれら各部を制御するコントローラ部を有する請求項1又は2記載の画像表示装置。

【請求項5】 画像表示のフレーム周波数が、60Hz以上であることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項6】 画像位置補正手段が、投影光の光軸位置を画像位置補正量に応じて任意に変えられるプリズムよりなることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項7】 振動検知手段が、圧電振動ジャイロよりなる角速度センサによって構成されることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項8】 画像位置補正量が画像表示装置の変動量に比例してなり、その割合（補正係数）がユーザによって任意に調節可能であることを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載の画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車載用、携帯用モニタ等振動下での使用が想定される画像表示装置に関する。より詳しくは画像表示装置本体の振動もしくは急激な位置変動に対し、表示される画像の画像ぶれを緩和し画像視認性悪化を軽減することが可能な画像表示装置に関する。

【0002】

【従来技術】近年の携帯電話、PDA（パーソナルデータアシスト）、携帯型ゲーム、ウェアラブルコンピュータ機等の携帯機器の開発、普及に伴い、これら携帯機器

に組み込まれる画像表示装置に対する視認性の向上が強く求められるようになってきた。またヘッドアップディスプレイ、カーTV、カーナビゲーションシステム等車載用の画像表示装置も同様に普及してきており、やはり視認性の向上が求められるようになってきている。視認性を向上させる手段としては、表示の単位であるピクセルを微小化しより解像度を上げる、コントラストを向上させる等があり、多くの研究開発機関がこれらの観点から開発を展開している。

【0003】一方で例えば携帯機器に関しては、ユーザが自動車、電車、船舶、旅客機等の乗物の車中もしくは屋外強風下等でこれらの携帯機器を使用した場合、振動が発生したり外部から力（車の振動、風等）が加わることで急激な位置変動を受けたりすることがある。これらの影響で携帯機器に備わる画像表示装置の画面が揺動し画像ぶれが発生する。従ってこの急激な位置変動は視認性に対して強い悪影響を及ぼし眼精疲労を生じ易くさせるものと考えられる。特に自動車、電車、船舶、旅客機等、人員を運ぶための乗物に固定された状態で設置されている画像表示装置においては、外部からの振動が直接画像表示装置に伝達され該表示装置が振動するため、視認性の悪化が著しい。

【0004】従来、画像表示装置使用時の眼精疲労を軽減させるための技術としては、例えば特開平6-14283号、特開平6-19445号等に記載のものが知られている。特開平6-14283号では画像表示装置上の画像位置を緩やかに変動させることで、眼球を動かす筋肉を適度に運動させ眼精疲労を軽減する装置を提供しており、特開平6-19445号ではコントラスト制御信号に1/fゆらぎを与えて画面のちらつきを抑えることで眼精疲労を低減させる画像表示装置を提供している。しかしこれら従来の画像表示装置においては、利用環境はあくまで静止状態であって、本発明の課題である振動による画面揺動に起因する眼精疲労を低減することはできない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記従来技術の問題点を解決するために提案されたものであって、その意図するところは、自動車、電車、船舶、旅客機等の乗物の車中、もしくは屋外強風下等で使用される画像表示装置において、該表示装置本体の振動もしくは急激な位置変動に対し、表示される画像の画像ぶれを緩和し画像視認性悪化を軽減すると共に、眼精疲労を低減することが可能な画像表示装置を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の上記課題は、次の1)～8)のよって解決される。

1) 画像表示装置本体の振動に対し、該振動に起因して発生する表示画像の画像ぶれを緩和し画像視認性悪化を抑制する手段を有することを特徴とする画像表示装

置。

2) 画像表示装置本体の振動に対し、該振動に起因して発生する表示画像の画像ぶれを緩和し画像視認性悪化を抑制する手段を有することを特徴とする乗物用画像表示装置。

3) 実写型あるいは投影型の画像表示装置であって、画像表示装置本体の振動あるいは変位を検知する振動検知手段、振動検知手段からの信号により画像位置補正量を計算する演算部、演算部からの画像位置補正量と元画像の信号を足し合わせて画像信号を生成する画像信号生成手段、画像を表示する画像表示手段、及びこれら各部を制御するコントローラ部を有する1)又は2)に記載の画像表示装置。

4) 投影型の画像表示装置であって、画像表示装置本体の振動あるいは変位を検知する振動検知手段、振動検知手段からの信号により画像位置補正量を計算する演算部、演算部からの画像位置補正量を元に投影光路を変化させる画像位置補正手段、及びこれら各部を制御するコントローラ部を有する1)又は2)に記載の画像表示装置。

5) 画像表示のフレーム周波数が、60Hz以上であることを特徴とする1)～4)のいずれかに記載の画像表示装置。

6) 画像位置補正手段が、投影光の光軸位置を画像位置補正量に応じて任意に変えられるプリズムよりなることを特徴とする1)～5)のいずれかに記載の画像表示装置。

7) 振動検知手段が、圧電振動ジャイロよりなる角速度センサによって構成されることを特徴とする1)～6)のいずれかに記載の画像表示装置。

8) 画像位置補正量が画像表示装置の変動量に比例してなり、その割合(補正係数)がユーザによって任意に調節可能であることを特徴とする1)～7)のいずれかに記載の画像表示装置。

【0007】以下、本発明について図1を用いて説明する。画像表示装置1の画面に静止画2(画像表示装置に対して相対的に静止している画像。以後、単に「静止画」と呼ぶ場合は画像表示装置に対して相対的に静止している画像を指す)が表示されている場合、画像表示装置本体が振動していると、当然のことながら静止画はユーザ(画像表示装置に表示される画像を視認する者)から見た場合、画像表示装置本体と同様の振動が観察され、いわゆる画像ぶれと類似の現象21として認識される(以下、便宜上「画像ぶれ」と呼ぶ)。この画像ぶれは視認性に対して悪影響を及ぼすだけではなく眼精疲労を生じ易くさせるものと考えられる。動画においても振動下での視認性の悪化は同様に発生する。

【0008】そこで本発明者は、上記画像表示装置本体の振動もしくは急激な位置変動に対し、画像ぶれを緩和し視認性悪化を軽減することが可能な画像表示装置を開

発した。画像ぶれを緩和する方法としては、次のようなものがある。

1. 実写型画像表示装置に有効な方法として、画像表示装置の振動による位置変動量を検知し、変動量から画像位置補正量を計算して、元画像(補正を加える前の画像)を画像位置補正量分だけ移動する方法。

2. 投影型画像表示装置に有効な方法として、画像表示装置の振動量を検知し振動量から画像位置補正量を計算して、投影光路中に設置した画像位置補正手段に計算値に基づく光路変更を生じさせる方法。

【0009】ここで云う実写型画像表示装置とは、液晶デバイス、EL(エレクトロルミネッセンス)デバイス、プラズマディスプレイデバイスなど、各ピクセル毎に任意に駆動可能な回路を有する表示デバイスを指し、投影型画像表示装置とは、液晶プロジェクタ、デジタルマイクロミラーデバイス(DMD)プロジェクタなど光を投影するプロジェクタ、又は電子線を放出するCRTを指す。上記1又は2の方法は画像表示装置の構造に合わせて選択されるのが好ましいが、基本的には元画像の信号に、画像表示装置の振動によるユーザから見た画像変動量をキャンセルする画像位置補正を加えることにより目的が達成される。

【0010】

【実施例】以下、本発明の詳細について実施例を元に説明するが、本発明はこれら実施例によって何ら限定されるものではない。

【0011】実施例1

図2に本発明の第一の実施形態例を示す。この形態例は車載用コンピュータに組み込まれている画像表示装置1の場合であり、車載用コンピュータは前部座席の背面に設置されている。後部座席に座っているユーザは自動車が行走している間もこのコンピュータ処理が行える。そして、本発明によれば、自動車走行中に画像表示装置に伝わるエンジンからの振動あるいは前部座席に座っている人間の動き等に伴う急激な画像表示装置の位置変動に対しても画像ぶれを緩和できる。

【0012】次に、図3を用いて本実施例の実用的システムについて説明する。図示した画像表示装置は、画像表示装置本体の振動を検知する振動検知部、振動検知部からの信号により画像位置補正量を計算する演算部、演算部からの画像位置補正量と元画像の信号を足し合わせ画像信号を生成する画像信号生成部、画像を表示する画像表示部、これら各部を制御するコントローラ部からなる。

【0013】振動検知部は、画像表示装置本体の振動に伴う角速度の変化を検出する。これは角速度センサによって画像表示装置本体の揺れを検出する方式である。振動検知の他の手段としては、例えばCCD(電荷結合素子)等の光学センサにより外部の画像情報を取り込み、取り込んだ画像の一定時間毎の位置ズレから画像表示装

置本体の揺れを検出する方法がある。ただしこの方法は、装置化した場合に画像表示装置本体が大型化し、またコストがかかる欠点があり、かつ、移動中に使用すると絶えず背景画像が動いている状態に置かれるため誤動作する可能性が大きい。従って、角速度を検出する方法の方が優れている。

【0014】角速度センサとしては、図4に示すようなカメラやカメラ一体型VTR等の手ぶれ補正技術に用いられている圧電振動ジャイロ等を使用できる。圧電振動ジャイロ4は、圧電磁器41、42によって音叉型に形成されている。圧電磁器42に所定の電圧をかけることで図中x方向に振動させる。その振動子の中心軸に回転角速度が加わった時に生ずる元の振動方向と直交方向（y方向）のコリオリ力を検出する。コリオリ力はやはり圧電磁器41によって電気信号として検出される（例えば日経エレクトロニクス、1990.11.26号、p183）。検出にはピッチング（縦揺れ）方向とヨーイング（横揺れ）方向の2次元の揺れに対応するため、2個設置するのが好ましい。サンプリング周波数は揺れの周期より十分高く設定する必要がある。振動周波数を0.1～10Hz程度と見積もった場合、60Hz～10kHz程度に設定することが好ましい。またサンプリング周波数は画像表示部のフレーム周波数以上に設定する必要があるが一致させても良い。検出された信号はA-D変換されデジタル信号化される。

【0015】振動検出部で得られたデジタル信号は演算部に送られる。演算部は8ビットマイコン等により構成され、ここで位置変動量を計算する。位置変動量は1フレーム周期の間に得られるサンプリングデータの積分値として計算すればよく、この計算結果（位置変動量）から画像位置補正量（Xcomp, Ycomp）をさらに計算し画像信号生成部に送る。最も単純には、例えば計算された位置変動量を（Xcal, Ycal）とした場合、絶対値が等しく符号の逆な（-Xcal, -Ycal）を画像位置補正量とすれば、画像表示装置本体の位置変動をキャンセルすることができる。ただしこの画像位置補正量（Xcomp, Ycomp）は、ユーザによるボリューム設定で任意の補正係数kが定められ、（0, 0）から（-Xcal, -Ycal）まで可変となっている。即ち、 $Xcomp = -k \cdot Xcal$ 、 $Ycomp = -k \cdot Ycal$ （ $0 \leq k \leq 1$ ）と設定される。さらにXcomp, Ycompは画像表示部の画素ピッチで規格化される。

【0016】画像信号生成部に上記画像位置補正量と共に元画像の信号が送られてくるので元画像の座標に画像位置補正量を加えた値を画像信号として画像表示部に送る。この場合、元画像を位置補正なしに表示する場合に比べて演算に要する時間分遅れて表示することになるが、画像表示装置の1フレームの表示間隔（フレーム周波数96Hzとして時間10.4ms）に比較して十分

高速に処理でき、人間の視認性を損なうことはない。一方で画像表示装置のフレーム周波数は振動検知のサンプリング周波数を超えない範囲で高速であることが好ましい。高速であるほど画像の補正が細かく行えるので、ユーザが感じる画像ぶれが少なくなる。

【0017】画像表示部は、液晶デバイス、EL（エレクトロルミネッセンス）デバイス、プラズマディスプレイデバイスなど各ピクセル毎に任意に駆動できる回路を有する表示デバイスに対して適用できる。液晶デバイスを用いた場合、画像信号は各ピクセル毎に設定される。一般的なカラー多色表示ディスプレイの場合1ピクセルに赤（R）、緑（G）、青（B）各色に対応したサブピクセルがあり、それぞれのサブピクセルが多段の階調表示を行うことで多色表現できるようになっている。

【0018】図5は液晶表示デバイスの駆動電極を示した概略図である。ここでは単純化のため各ピクセルに白黒のみの表示（階調なし）を行う、いわゆる単純マトリクス方式の表示回路を例として説明する。まず走査信号に基づき走査電極（X1 X2…Xi）が選ばれ、選ばれた走査電極に対応したデータ信号が信号電極（Y1 Y2…Yj）に送られてくる。そして、全ての走査電極を走査終了した段階で1フレームの画像が形成される。今、前記振動検出部から画像位置補正量（Xcomp, Ycomp）が画像信号生成部に送られ、さらにあるピクセル（Xi, Yj）の元画像信号がSである場合を仮定する。位置補正を加えた場合のピクセル座標移動点は（Xi+Xcomp, Yj+Ycomp）となり、この座標に信号Sが表示される。新たに生成される画像信号はこのルールに従い、1フレームの間は全てのピクセルに対して（Xcomp, Ycomp）が加算される。

【0019】実際に画像表示装置が受ける振動として、振動周波数4Hz、振幅±2mm（縦方向）を想定してどの程度まで画像ぶれが緩和できるかを以下に示す。画像表示装置の仕様を表1の通りとする。画素数1024×768個、画面サイズ20cm×15cmであるので画素ピッチは縦横0.2mmである。

【表1】

画像表示装置仕様	
フレーム周波数	96Hz（ノンインタレース）
画面サイズ	20cm×15cm
ピクセル数	1024×768

【0020】図6に本画像表示装置を用いて画像ぶれを補正した場合（黒丸）と未補正（灰色丸）の場合の変動量（画像ぶれ量）を示す。未補正の場合、画像表示装置の振動とほぼ同量（±2mm）だけ画像が振動している（灰色丸）のに対して、補正を加えた場合は、振動量が非常に少なくなる（±0.6mm）のが確認できる。画

像ぶれの低減効果 $[\text{= (補正時の画像ぶれ量)} / \text{(未補正時の画像ぶれ量)}]$ は70%程度である。但しこの補正は検出された画像表示装置本体の位置変動量をそのまま画像位置補正量としており、ユーザは静止状態で視認しているものとする。実際にはユーザも車中にあるので振動を受けるが、座席に座っている状態では、画像ぶれに関わる程度の振動は座席の緩衝材が吸収するため擬似的に静止状態とみてもよい。

【0021】さらに図3の説明で述べたように、ユーザの嗜好で前記位置変動量を調節したり、補正動作のOn/Offをできるようにすることがより便利である。具体的には表示画像の位置補正量が画像表示装置の変動量に比例するようにし、その割合(補正係数)をユーザによって任意に調節できるようにすればよい。ユーザによる設定で(0, 0)から(-Xcal, -Ycal)まで可変とした場合、画像位置補正量は図6の黒丸と灰色丸の間になる。このように本画像表示装置を用いることによって、画像表示装置本体の振動もしくは急激な位置変動に対し、表示される画像の画像ぶれを緩和し画像視認性悪化を軽減することができる。

【0022】比較例1

表1に示す仕様のうち、フレーム周波数を48Hzに変化させた仕様(表2)について画像ぶれの変化を評価した。

【表2】

画像表示装置仕様	
フレーム周波数	48Hz (ノンインタレース)
画面サイズ	20cm×15cm
ピクセル数	1024×768

【0023】図7にフレーム周波数96Hzにて画像ぶれを補正した場合(黒丸)とフレーム周波数48Hzにて画像ぶれを補正した場合(菱形)および未補正(灰色丸)の画像変動量(画像ぶれ量)を示す。48Hzの場合、画像表示装置の振動(±2mm)に対して、フレーム周波数が低いために補正が十分に追いつかず、±1.2mmの画像ぶれが発生しており、画像ぶれの低減効果は40%程度である。一方、前記の通りフレーム周波数96Hzで画像ぶれを補正した場合は、±0.6mmにまで画像ぶれを低減させることができ、画像ぶれの低減効果は70%程度である。この比較データによれば、画像ぶれを低減させるためには、フレーム周波数を高くすればよいことが分かる。実用上満足できる画像ぶれの低減を図るには、低減効果50%以上とすることが好ましく、50%以上を確保するためにはフレーム周波数は60Hz以上とする必要がある。60Hz未満では画像表示装置本体の振動速度に位置補正が速度的に追従できず満足できる効果が得られない場合がある。さらに、実用上十分な効果を得るには、フレーム周波数を90Hz以上とすることが望ましい。

【0024】実施例2

図8に本発明の第二の実施形態例を示す。本形態は車載用コンピュータに組み込まれている画像表示装置1であり、車載用コンピュータは助手席前のダッシュボード部に設置されている。助手席に座っているユーザは自動車が走行している間もこのコンピュータによって処理が行える。また自動車走行中に画像表示装置に伝わる振動に対しても前記方式によって画像ぶれを緩和できる。

【0025】図8における画像表示装置の構成を図9に示す。本画像表示装置はリアプロジェクション型拡大投影型画像表示装置であり、ランプ、リフレクター、偏光ビームスプリッタ、入/4板、カラー結合プリズム、光変調素子、画像位置補正手段、プロジェクションレンズ、スクリーン等よりなる。光源としては、キセノン球、ハロゲン球、メタルハライド球、高圧水銀球等が使用される。光源から放出された光はリフレクターにより反射され略平行光となり偏光ビームスプリッタに入射する。偏光ビームスプリッタにおいて光のS波、P波が分解され、S波成分のみ反射され紙面の下方に向かう。P波は偏光ビームスプリッタを通過し吸収材(不図示)により吸収される。さらにS波は入/4板を通過し円偏光となった後カラー結合プリズムによって光の3原色に分解される。カラー結合プリズムの代わりにダイクロイックミラーを組み合わせて用いても良いがカラー結合プリズムを用いると、よりコンパクトに設計できる。また偏光ビームスプリッタ入射前にP波をS波に変換し光利用効率を高めるための偏光変換素子、光変調素子への入射光均一性を高めるためのインテグレート等を設けてもよい。

【0026】図9は、紙面左を青色成分(B)、下方を緑色成分(G)、右を赤色成分(R)に分岐させた場合を示している。3色に分解した光はそれぞれ3方向に配置された3つの光変調素子に入射する。光変調素子は表示画像のピクセル毎に光の反射強度あるいは反射時間を変調し画像を生成するもので、反射型液晶デバイス(例えばDouglas J. McKnight et al, Appl. Opt. Vol. 33, No. 14 p2775参照)、デジタルマイクロミラーデバイス(DMD)(特開平5-150173参照)等により構成できる。各色毎に生成された画像は反射光としてカラー結合プリズムを通り入/4板に到達する。ここでまた反射光は直線偏光となり入射時とは偏波面が直交しているため偏光ビームスプリッタを透過し、画像位置補正手段を経てプロジェクションレンズに至る。画像位置補正手段の機能については詳細を後述するが、画像表示装置の振動による画像ぶれを緩和するためのものである。画像位置補正手段を通過した光はスクリーンに投影される。

【0027】次に、図10を用いて本実施例の実用的システムについて説明する。本画像表示装置は図9には示

されないが、画像表示装置本体の振動を検知する振動検知部、振動検知部からの信号により画像位置補正量を計算する演算部、演算部からの画像位置補正量によって投影光路を変化させる画像位置補正手段、及びこれら各部を制御するコントローラ部を有する。振動検知部および演算部は実施例1と同様のものが使用できるので説明を省略する。画像位置補正手段は演算部で計算された画像位置補正量により光路を変更する役目を担う。

【0028】次に画像位置補正手段について説明する。図11は、画像位置補正手段としての、投影光の光軸位置を画像位置補正量に応じて任意に変えられるプリズム（以下、アクティブプリズムと呼ぶ）3の概略を示している。アクティブプリズムは2枚のガラス板すなわち入射側ガラス板30、出射側ガラス板31が略平行に配置されており、それぞれ上部、側部の一端にガラス板傾斜用レバー30a、30bおよび31a、31bを有する。これらのガラス板傾斜用レバーは図示しない可動コイルにより前後に運動するように構成される。さらに両者は蛇腹32で繋ぎ合わせられ、内部にはガラスとほぼ同等の屈折率（ $n=1.5$ 前後）の透明液体33が充填される。

【0029】光路は入射光の光軸をz軸、光路変更方向をx軸とすると、図12に示す通り2枚のガラス板を平行を保ったまま光路変更方向に前記レバーを動かして傾けることで変更することができる。より具体的に説明すると、入射側ガラス板30、出射側ガラス板31の間隔をL、光軸とガラス板の法線のなす角度を θ_1 、入射側ガラス板通過後の光線とガラス板の法線のなす角度を θ_2 、出射側ガラス板通過後の光線と入射光線との間隔（画像位置補正量）をdとすると、これらは次の関係にある。

$$\sin \theta_1 = n \cdot \sin \theta_2$$

$$d = L \cdot \sin (\theta_1 - \theta_2)$$

したがって、 θ_1 を制御することによりdを任意に調節することができる。

【0030】今、必要となる画像位置補正量の最大値 $d_{\max}=5$ （mm）、可変コイルにより調整可能なガラス板の最大角度 $\theta_{1\max}=10^\circ$ とすると、Lの必要量は85.5mmとなる。当然のことながら画像位置補正は画像1フレーム毎に行われる必要があり、フレーム周波数を96Hzとすれば、10.4msの間にガラスの角度補正をする必要がある。画像位置補正手段として本アクティブプリズムを採用した場合、ガラス板の厚みを任意に調整できるためガラスを軽量化することができ高速な画像位置補正が可能となる。なお、例えばL=85mmのガラスブロックを画像位置補正手段に採用しても光路変更は可能であるが、高速の画像位置補正が極めて困難となる。Lについては、長くするほど θ_1 の必要量を低減できるため、より高速化に対応できるようになることは言うまでもない。

【0031】

【発明の効果】請求項1の画像表示装置を用いれば、ユーザは効率を低下させることなくディスプレイ作業を続けることができ、また眼精疲労も低減される。また、自動車、電車、船舶、旅客機等、人員を運ぶための乗物は、移動に伴う振動が発生し易く、さらに画像表示装置本体が固定されている場合、その振動が直接画像表示装置本体に伝達されるため、表示される画像に画像ぶれが発生し易い状態にあるから、請求項2の画像表示装置は特に有用である。請求項3及び4によれば、請求項1又は2記載の画像表示装置の実用的構成を提供することができる。請求項5の発明によれば、フレーム周波数を60Hz以上とすることで、画像ぶれを実用上満足できる程度に抑制できる。請求項6の発明によれば、画像ぶれを抑制するのに十分な高速性を持つ画像表示装置を提供することができる。請求項7の発明によれば、圧電振動ジャイロよりなる角速度センサを用いることによって、他の光学センサを用いた方式に比較して、誤作動が少なく、また装置構成を簡略化でき、コストの低減を図ることができる。請求項8の発明によれば、ユーザの嗜好を画像ぶれ補正量に反映することができ、利便性に優れた画像表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】（a）静止状態の画像状態を示す。

（b）従来技術による振動下の画像状態を示す。

（c）本発明による振動下の画像ぶれ補正の例を示す。

【図2】実施例1における画像表示装置の実施形態例を示す。

【図3】実施例1における画像表示装置のシステムを示す。

【図4】圧電振動ジャイロ略図である。

【図5】実施例1における液晶表示デバイスの駆動電極を示す。

【図6】補正（96Hz）前後の画像ぶれ量を示す。

【図7】補正（48Hz、96Hz）前後の画像ぶれ量を示す。

【図8】実施例2における画像表示装置の実施形態例を示す。

【図9】実施例2における画像表示装置の構成を示す。

【図10】実施例2における画像表示装置のシステムを示す。

【図11】アクティブプリズムを示す。

【図12】アクティブプリズム動作説明図である。

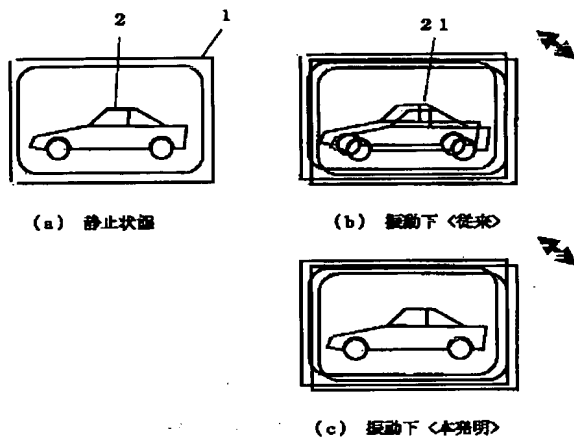
【符号の説明】

- 1 画像表示装置
- 2 静止画
- 21 画像ぶれ現象
- 3 アクティブプリズム
- 30 入射側ガラス板

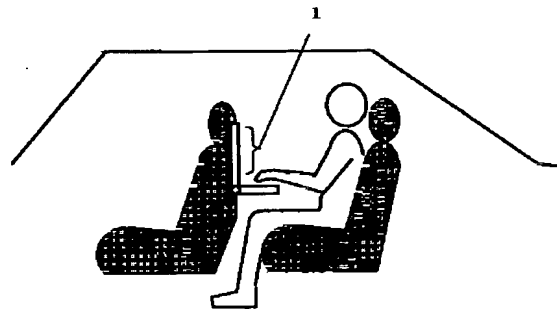
- 30a ガラス板傾斜用レバー
 30b ガラス板傾斜用レバー
 31 出射側ガラス板
 31a ガラス板傾斜用レバー
 31b ガラス板傾斜用レバー
 32 蛇腹
 33 透明液体
 L 入射側ガラス板と出射側ガラス板の間隙
 $\theta 1$ 光軸とガラス板の法線のなす角度
 $\theta 2$ 入射側ガラス板通過後の光線とガラス板の法線のなす角度
 d 出射側ガラス板通過後の光線と入射光線との間隔
 (画像位置補正量)
 4 圧電振動ジャイロ
 41 圧電磁器
 42 圧電磁器

- X 振動方向
 Y 振動方向と直交する方向
 $X1 X2 \dots Xi$ 走査電極
 $Y1 Y2 \dots Yj$ 信号電極
 5 ランプ
 6 リフレクター
 7 偏光ビームスプリッタ
 8 $\lambda/4$ 板
 9 カラー結合プリズム
 10(B) 光変調素子(青)
 10(G) 光変調素子(緑)
 10(R) 光変調素子(赤)
 11 画像位置補正手段
 12 プロジェクションレンズ
 13 スクリーン

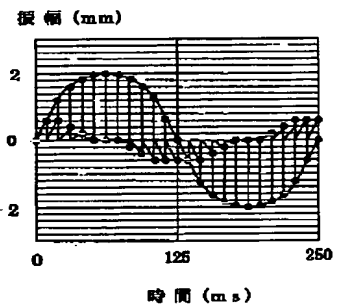
【図1】



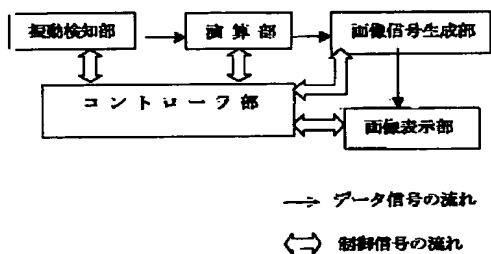
【図2】



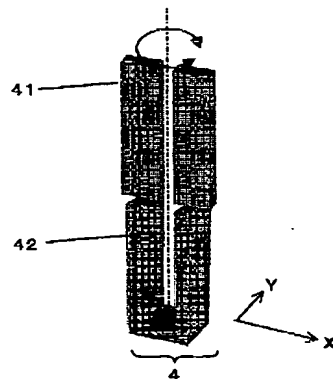
【図6】



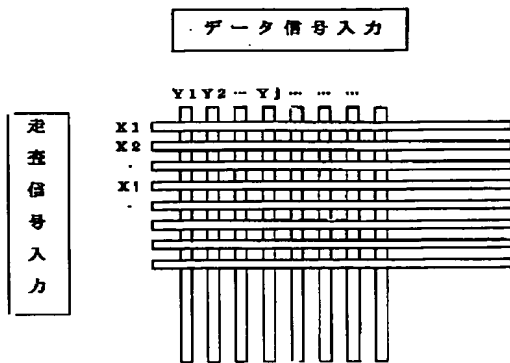
【図3】



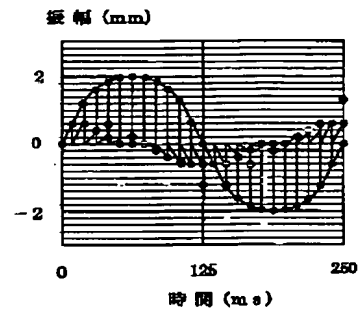
【図4】



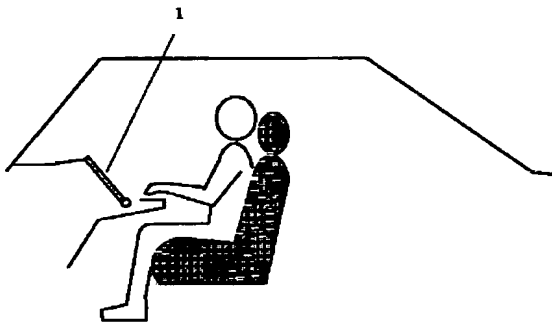
【図5】



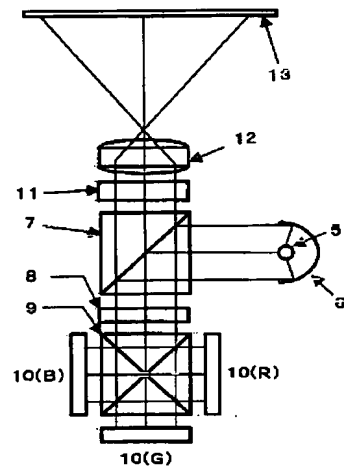
【図7】



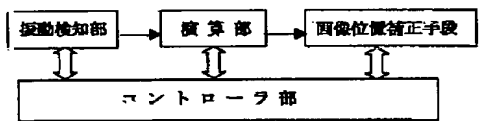
【図8】



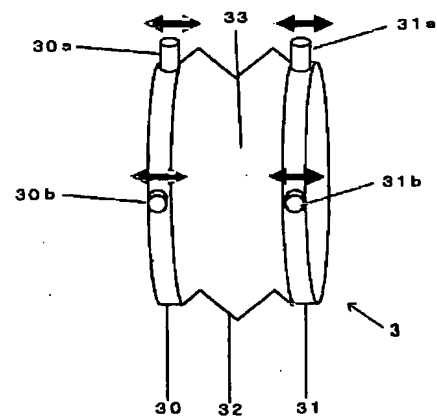
【図9】



【図10】



【図11】



→ データ信号の流れ
⇔ 制御信号の流れ

【図12】

